

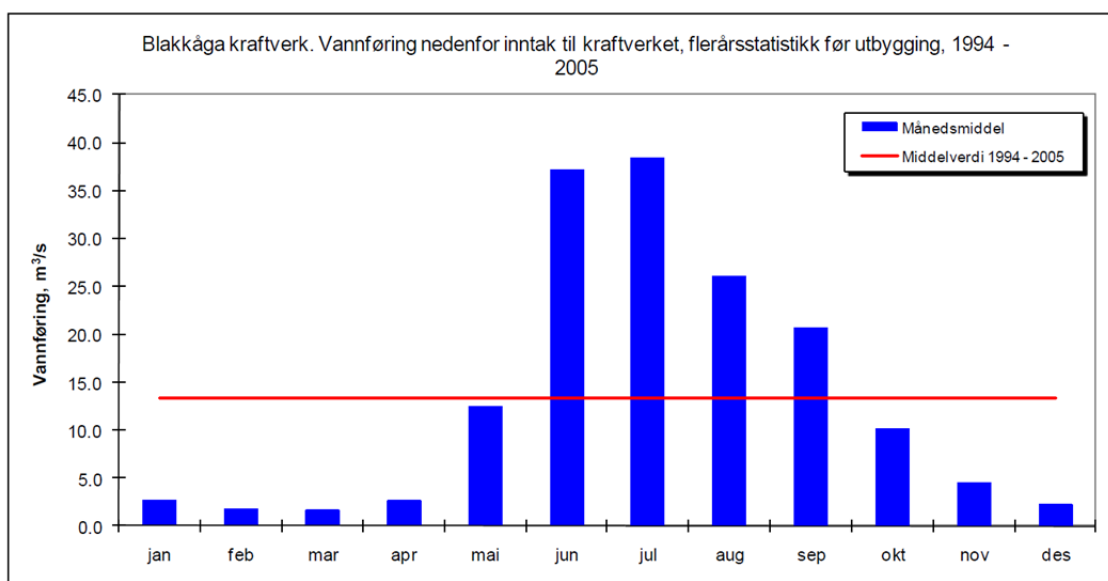
NOTAT

OPPDRA Blakkåga	OPPDRAGSLEDER Lars Erik Andersen	DATO 02.09.2014
OPPDRAGSNUMMER 573913	OPPRETTET AV Are Sandø Kiel	
TIL Tore Bjørnå-Hårvik, Helgelandskraft		
KOPI TIL		

Sedimenttransport i Blakkåga

Bakgrunn

Det vises til vedlegg 1 og 2 for oversiktskart og kart over planlagt inntaksmagasin. Blakkåga er en elv med ca. 30 % bre i nedbørfeltet. Avrenningen er i stor grad bestemt av bre- og snøsmelting med størst vannføring i juni/juli. Middelflommen etter regulering av vassdraget i 1993 er 130 m³/s.



Figur 1 Variasjon over året. Flerårsstatistikk, månedsmiddel.

Helgelandskraft ønsker å vurdere sedimenttransport og sedimenthåndtering for et planlagt kraftverk i Blakkåga. Blakkåga har betydelig sedimenttransport som må vurderes med hensyn til drift av kraftverket og påvirkning på elvedeltaet ved samløpet mellom Svartisåga, Røvassåga og Blakkåga.

Når det gjelder deltaområdet omfatter dette notatet kun bidraget fra sedimenttransporten i Blakkåga. De øverste 40 % av Blakkågas nedbørfelt ble i 1993 overført til Storglomvatnet. De tre delfeltene som bidrar med tilsig til deltaområdet fordeler seg med følgende midlere årstilsig (etter fraføring til Storglomvatn):

- Blakkåga: 423 mill. m³
- Svartisåga: 395 mill. m³
- Røvassåga: 103 mill. m³

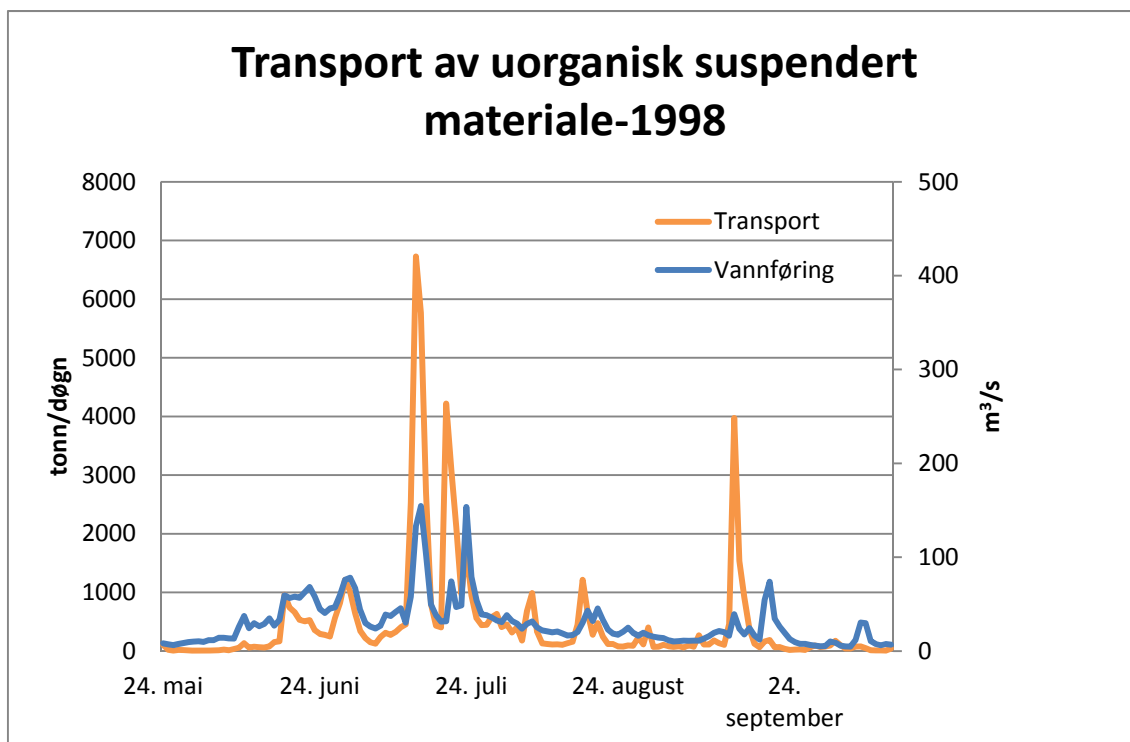
Tilsiget fra Blakkåga utgjør litt under halvparten av tilsiget og ca. halvparten av tilsiget fra brefelt.

Sedimentmålinger

I Blakkåga eksisterer det en aktiv målestasjon for både vannføring og sedimenter (suspendert stoff) på den planlagte utbyggingsstrekningen. Dette gir et godt kunnskapsgrunnlag for sedimenttransport sammenlignet med de fleste andre vassdrag. Det foreligger dataserier med god kvalitet for suspendert stoff med tilhørende kornfordelingskurver. NVE har tilrettelagt og regnet ut materialtransporten i dataserier for årene 1988-1998. Seriene gjelder kun sommerhalvåret. Sedimenttransporten er betydelig lavere på vinteren og målt sedimenttransport i sommerhalvåret vil videre omtales som årlig sedimenttransport.

Transport av suspendert materiale

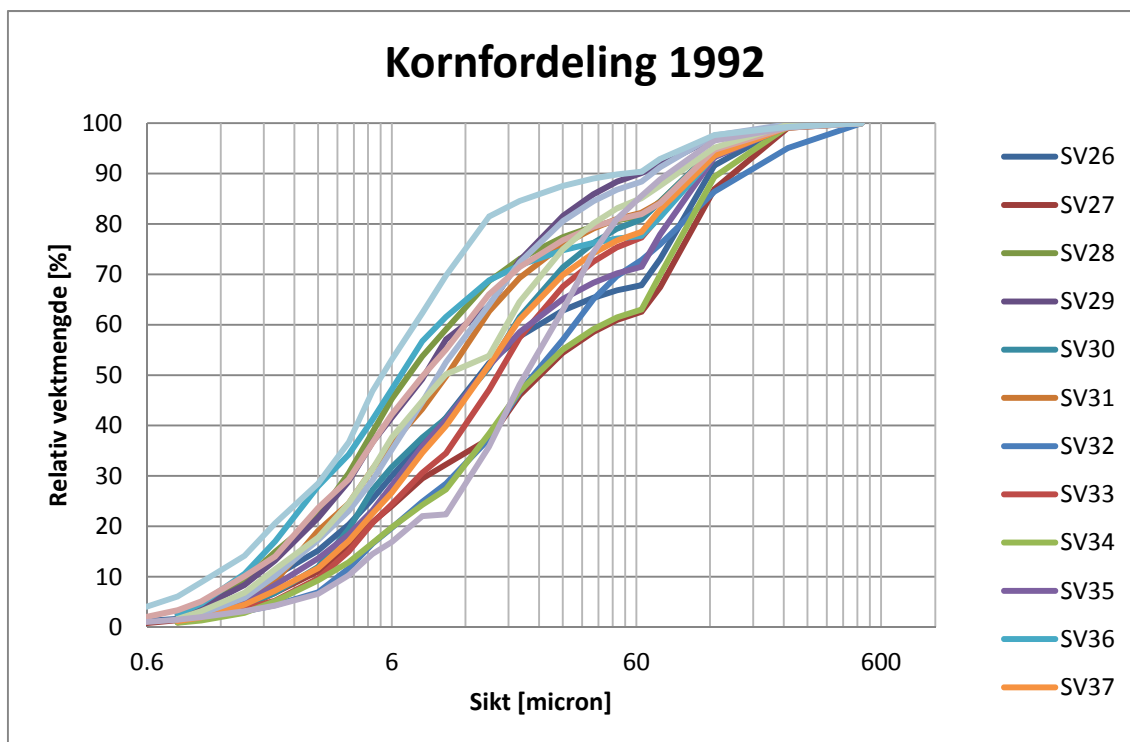
Målingene viser en årlig transport av uorganisk suspendert stoff på 45 000-120 000 tonn i måleperiodene, med et gjennomsnitt på 75 000 tonn per år. Dette tilsvarer et volum på omtrent 50 000 m³. Materialtransporten er nært knyttet til vannføringen og målingene viser at det normalt er 2-3 episoder med stor sedimenttransport hvert år. I Figur 2 er det vist et eksempel fra dataseriens siste år, 1998. Se vedlegg 3 for kurve som viser kurver for alle årene i måleperioden. For 1994 er det i en episode beregnet en døgntransport på hele 26 500 tonn, i tilknytning til årets største vannføring (døgnmiddel).



Figur 2 Transport av uorganisk suspendert stoff i Blakkåga 24. mai-15.oktober 1998

Kornfordeling

I tillegg til beregning av transportert suspendert stoff har NVE utarbeidet kornfordelingskurver for årene 1990 til 1995. Det er utført flere sikteprøver hvert år og prøvene har noe variasjon i kornfordeling. Med unntak av noen enkeltprøver viser resultatene at de suspenderte sedimentene består av 50-90 % silt (<0,06 mm) og resten sand. Figur 3 viser et eksempel med sikteprøvene fra 1992. I tillegg til suspendert stoff er det rimelig å anta at Blakkåga også fører noe bunntransport. NVE anslår bunntransporten i Blakkåga til å være 15-20 % foran breen, men dette er grovt materiale og kun en brøkdel av dette vil nå inntaksmagasinet.

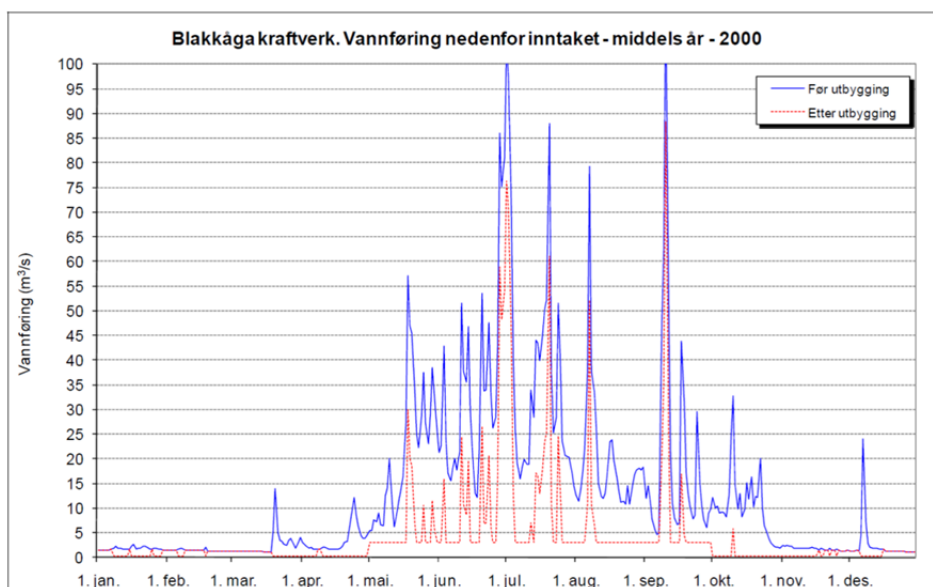


Figur 3 Kornfordelingskurver fra sikteprøver tatt av sedimenter fra 1992

Sedimenthåndtering

Inntaksmagasinet vil få et totalt volum på ca. 50 000 m³ gjennom oppdemming med en 7 m høy dam. Dette er i samme størrelsesorden som den årlige transporterte mengde suspendert materiale. Der er derfor åpenbart at sedimentene i all hovedsak må føres forbi inntaksmagasinet, enten gjennom kraftverket eller forbi dammen. At sedimenttransporten i Blakkåga opprettholdes forbi inntaksmagasinet vil være avgjørende for kraftverkets funksjon. Mengden sedimenter som lagres permanent i inntaksmagasinet vil være neglisjerbar.

En betydelig del av sedimentene vil holdes suspendert i vannmassene og gå gjennom kraftverket eller over overløpet. Figur 2 viser at transport av suspendert materiale korrelerer sterkt med vannføringen. Sedimenttransporten er derfor normalt størst i juni, juli, august og september. Middelflommen er ca. 5 ganger større enn kraftverkets slukeevne og middelvannføringen i både juni og juli er ca. 40 % større enn planlagt slukeevne. Vannføringen og sedimenttransporten over overløpet vil derfor være betydelig, og overløpet vil være størst i de periodene hvor sedimenttransporten er størst. Figur 3 viser vannføringen i et representativt middels år, hvor det framgår at det vil være overløp store deler av sommerhalvåret.



Figur 4 Vannføring rett nedenfor inntaket i et representativt middels år

En del av sedimentene vil imidlertid avsettes i inntaksmagasinet. Se kart i vedlegg 2. Det er ikke veiadkomst til inntaksmagasinet så det er vurdert ulike former for spyling for å føre sedimenter ut av inntaksmagasinet. Det kan i hovedsak være aktuelt med to prinsipper for spyling. En metode for å fjerne sedimenter fra et lengre område i inntaksmagasinet og en annen metode for å fjerne sedimenter nært inntakskonstruksjonen. Den endelige løsningen kan være en kombinasjon av disse metodene og vil avgjøres i detaljplanfasen.

Prinsipp for fjerning av sedimenter fra et større område

For å fjerne sedimenter som er avstatt over en større utstrekning langs inntaksmagasinet er det mulig å installere en eller flere bunnluker i dammen som kan åpnes for å spyle ut sedimenter. Ved åpning av bunnluken(e) vil vannstanden i magasinet senkes og det vil oppstå en eroderende elv som spylar ut sedimentene langs inntaksmagasinet.

Spyling vil normalt ha størst effekt og være mest aktuelt ved store vannføringer i likhet med dagens naturlige prinsipper for sedimenttransport i elva. Større vannføringer vil gi større vannhastigheter og større transportkapasitet. Målinger fra NVE viser at elva naturlig har transportert hele 26 500 tonn suspendert stoff i døgnet og følgelig vil spyling av magasinet ikke være ulike situasjoner som naturlig kan oppstå i vasssdraget. Det kan godt være at det må legges opp til regelmessig spyling og eventuell spyling under og etter perioder med stor sedimenttransport.

Av hensyn til drift og slitasje på kraftverket vil det være hensiktsmessig å stoppe kraftverket i kortere perioder med stor vannføring og sedimenttransport. Et vesentlig antall dager med overløp over dammen i sommermånedene vil også sikre effektiv transport av sedimenter videre langs vassdraget. Se Figur 4. En middelflom som er ca. 5 ganger større enn kraftverkets slukeevne vil sikre at vannføringen i de største sedimentførende episodene vil være tilnærmet

uforandret sammenlignet med dagens vannføring. Det er derfor ikke sannsynlig at store mengder sedimenter over tid vil avsettes like nedstrøms dammen.

Prinsipp for fjerning av sedimenter nært inntakskonstruksjonen

Det er utviklet metoder for kontinuerlig eller periodevis suging av sedimenter fra punktavsug i inntaksmagasiner eller sandfang. Et slikt system kan installeres med flere punktavsug langs underkanten av varegrinden og dermed hindre avsetning av sedimenter foran denne. Gjennom dette systemet vil sedimenttransporten være lavere enn ved spyling gjennom bunnluker over samme periode, men systemet krever langt mindre vannføring og kan dermed kjøres over lengre perioder. Sedimenter som kommer inn i magasinet vil på denne måten føres videre i vassdraget når de ankommer inntaksområdet.

Metoden kan utformes slik at systemet starter automatisk ved en gitt vannstand. Det kan dermed også installeres slik at det kun er i drift ved vannstand over dammens overløp. På dette viset kan sedimenter fjernes med bruk av vann som ellers ville gått tapt som flømtap, og vannet fra overløpet vil fortløpende føre sedimentene videre langs vassdraget.

Påvirkning på deltaområdet

Løsningene vil detaljeres i detaljplanfasen, men den samlede mengden sedimenttilførsel til elvedeltaet vil ikke endres av betydning.

I naturlig tilstand transporteres hovedmengden av sedimentene som bidrar til elvedeltaets fluviale prosesser i perioder med stor vannføring i sommersesongen. Denne transporten bidrar til at elvedeltaets utforming, og videre til at naturtypens viktige funksjonsområde for biologisk mangfold opprettholdes. Ved en realisering av Blakkåga kraftverk legges det opp til at massene fra inntaksdammen vil spyles eller overføres til elvestrekningen nedstrøms dammen i perioder med stor vannføring. I detaljplanfasen kan det vurderes hvorvidt man skal gjennomføre denne sedimenttømmingen over noe lengre tid (dager) eller i flere korte perioder for å tilpasse tilførselen av sediment til deltaet. Uansett vil slik tømming i perioder med stor vannføring medføre at hovedmengden av sedimenter fra Blakkåga fraktes på samme tidspunkt som i naturlig situasjon. Vannføringen og sedimenttransporten fra Svartisåga og Røvassåga vil ikke endres av tiltaket. Det forventes ikke at de fluviale prosessene knyttet til elvedeltaet vil bli nevneverdig påvirket.



Are Sandø Kiel

Siv.ing. vassdragsteknikk



Kjetil Arne Vaskinn

Dr.ing. hydrologi



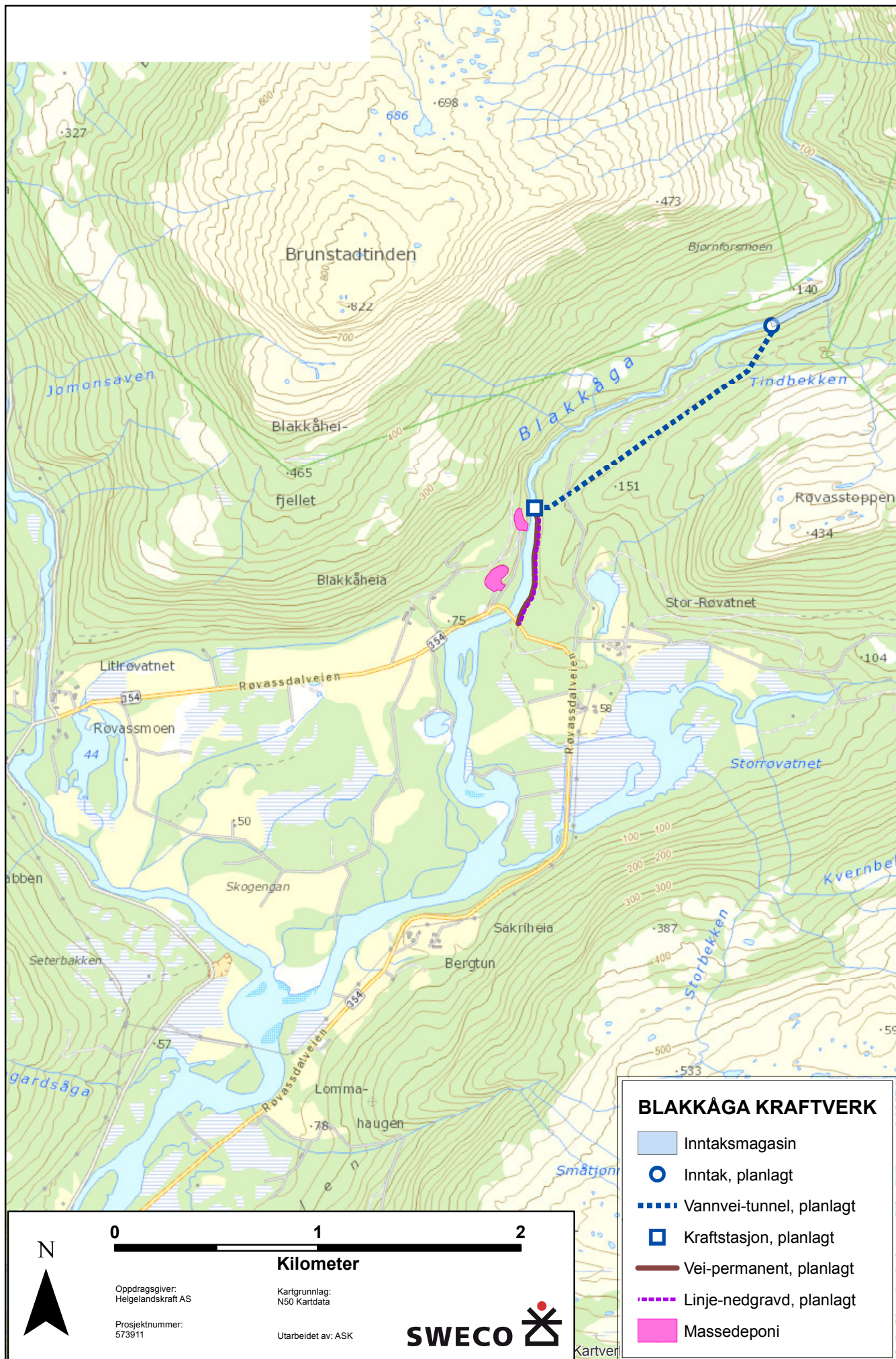
Lars Erik Andersen

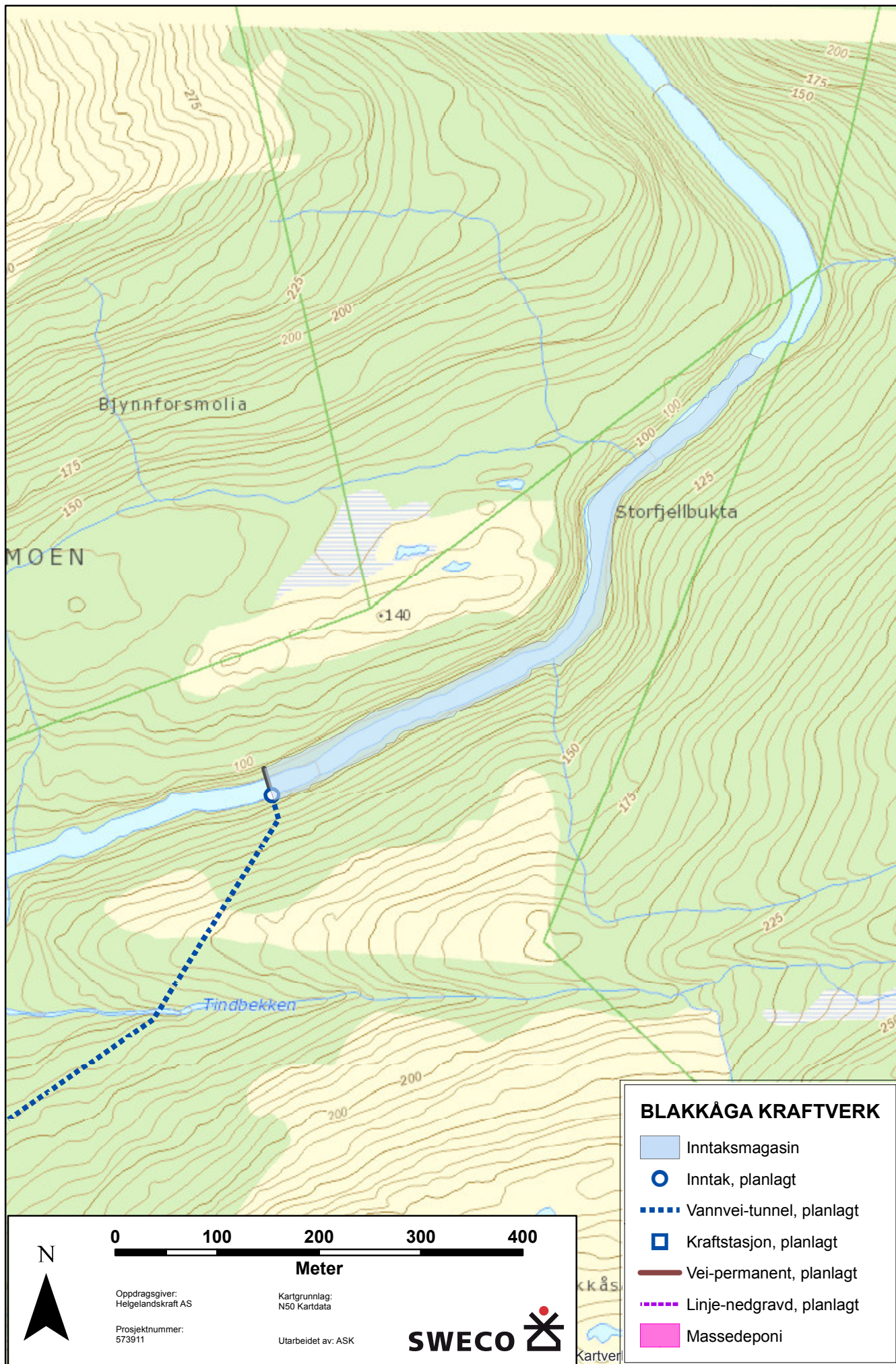
Biolog

3 Vedlegg

6 (6)

NOTAT
02.09.2014





Transport av uorganisk suspendert materiale

tonn/døgn

15.mai 15.jun 15.jul 15.aug 15.sep 15.okt

1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998

tonn/døgn